Überreicht vom Verfasser.

SEPARAT-ABDRUCK
AUS DEM NEUEN JAHRBUCH FÜR MINERALOGIE,
o o o GEOLOGIE UND PALÄONTOLOGIE o o o
BEILAGE-BAND XXXIX (FESTBAND BAUER) SEITE 346—387

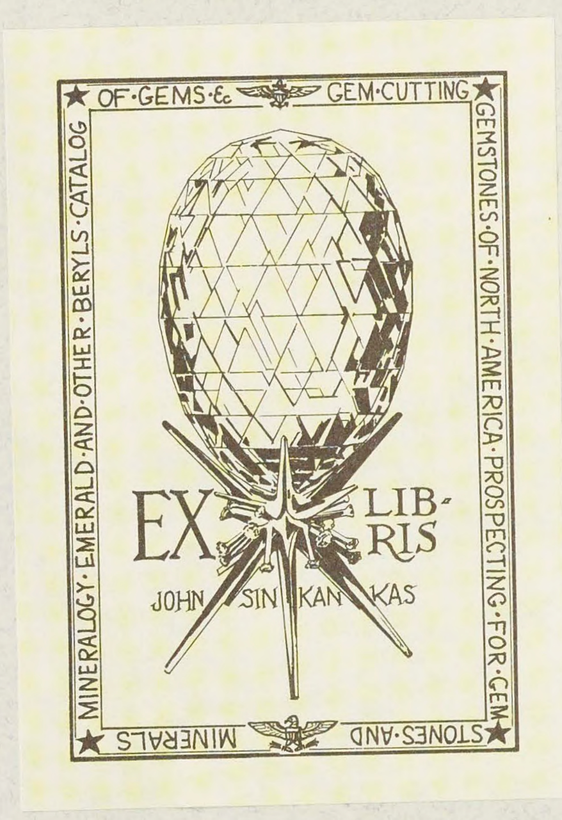
Beiträge zur Kenntnis der Zinnerz-lagerstätten in Tasmanien.

Von
Fritz Noetling in Hobart (Tas.)

Mit Tafel XIX—XXI.



Stuttgart 1914
E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung,
Nägele & Dr. Sproesser


OF·GEMS·&c
GEM·CUTTING
GEMSTONES·OF·NORTH·AMERICA·PROSPECTING·FOR·GEM
STONES·AND
MINERALS
MINERALOGY·EMERALD·AND·OTHER·BERYLS·CATALOG
EX LIBRIS
JOHN SIN KAN KAS

SEPARAT-ABDRUCK
aus dem Neuen Jahrbuch für Mineralogie etc.
Beil.-Bd. XXXIX (Festband Bauer).

Beiträge zur Kenntnis der Zinnerzlagerstätten in Tasmanien.

Von

Fritz Noetling in Hobart (Tas.)

Mit Taf. XIX—XXI.

Einleitung.

Im Laufe des Jahres 1912 leitete ich die Arbeiten zur Aufschließung der Guiding Star-Zinnerzgrube bei Branxholm[1], und während dieser mehrmonatigen Tätigkeit hatte ich Gelegenheit, die geologische Beschaffenheit dieses Teils von Tasmanien näher kennen zu lernen. Außerdem hatte ich Gelegenheit, mehrere der größten Seifenzinngruben Tasmaniens, wie die Pioneer-, Briseis- und Arbagrube zu sehen. Diese Studien in Verbindung mit meinen Beobachtungen in der Nähe von Branxholm, ließen es mir zweifelhaft erscheinen, ob die bisher akzeptierte Ansicht vom fluviatilen Ursprung der Zinnseifen richtig sei. Eine Reihe von Beobachtungen waren mit der Hypothese eines fluviatilen Ursprunges unverträglich. Eine Zusammenfassung aller Tatsachen machte es mehr als wahrscheinlich, daß die bisher akzeptierte Ansicht, wenn auch nicht in toto unrichtig,

[1] Branxholm liegt 71 engl. Meilen östlich von Launceston, ziemlich genau in der Mitte der Nordostecke Tasmaniens.

so doch ganz erheblich modifiziert werden muß. Kurz gesagt, ich kam zum Schlusse, daß mit Ausnahme der in den heutigen Flußtälern abgelagerten Zinndrifts, die weitaus überwiegende Mehrzahl, namentlich die in größerer Meereshöhe abgelagerten, m a r i n e n Ursprunges sein müssen. Das mag manchem als eine kühne Hypothese erscheinen, allein nur im Lichte eines marinen Ursprunges sind die vielen erfolglosen Versuche, den Verlauf eines alten Flusses, in welchem die Zinnseifen abgelagert sind, zu verfolgen, erklärlich.

Gleichzeitig beschäftigte ich mich mit der Genesis der Zinnerzgänge, deren Studium in Tasmanien bisher ziemlich vernachlässigt geblieben ist, obschon kaum ein Zweifel darüber herrschen kann, daß in relativ kurzer Zeit, wenn die Seifen erschöpft sind, die Zinnproduktion auf den Abbau von Gängen angewiesen sein wird.

Je weiter ich meine Beobachtungen ausdehnte, um so zahlreicher und komplexer wurden die Probleme, die sich darboten. Es ist unmöglich, in dem engen Rahmen dieser Arbeit allen diesen Problemen gerecht zu werden. Dazu bedarf es überdies noch jahrelangen, mühevollen Studiums und ich muß mich darum hier auf eine kurze Übersicht beschränken, die wie bei Erst-Beobachtungen nur allzu natürlich ist, späterhin in mancher Hinsicht modifiziert werden wird. Es wird am besten sein, im ersten Teil dieser Arbeit einen kurzen Überblick über die geologische Struktur der Umgebung von Branxholm zu geben; im Anschluß hieran behandle ich die Zinnsteingänge, die ich untersucht habe, im Zusammenhang mit dem Granit; im zweiten Teil gebe ich einen Überblick über die Zinnseifen, wobei ich die Gründe, welche mich veranlaßt haben, den größten Teil derselben als marine Ablagerungen anzusehen, ausführlich behandeln werde.

Recht fühlbar war der Mangel einer guten topographischen Karte in größerem Maßstabe. Die einzig verfügbare Karte, im Maßstabe von 1 : 316 800, ist viel zu klein und obschon im Jahre 1901 gedruckt, steht dieselbe, was die Darstellung des Terrains angeht, noch auf der „raupenartigen“ Wiedergabe der Gebirgszüge auf den Karten zu Anfang des vorigen Jahrhunderts.

Erster Teil.

Geologie der Zinnerzgänge in der Umgebung von Branxholm.

1. Kurzer Überblick der geologischen Grundzüge.

Das älteste System, welches in der Umgebung von Branxholm beobachtet werden kann, sind Schiefer von wechselnder Zusammensetzung und Farbe. Im Eisenbahneinschnitt in der Nähe der Station Tulendeena beobachten wir Tonschiefer von brauner Farbe, welche in merkwürdiger Weise mit roten und weißen Sandsteinen verknetet sind (Taf. XIX); bei Branxholm selbst sind die Schiefer dunkelrot, von stark toniger Beschaffenheit. In einem Aufschluß der sog. Kontaktmine erscheinen Quarzitschiefer von weißlicher und grauer Farbe, die sich ebenfalls in großer Menge in den Alluvionen des Guiding Star-Baches finden.

Bisher ist es mir nicht möglich gewesen, irgendeine bestimmte Reihenfolge der einzelnen Glieder zu ermitteln. Mit aller Reserve möchte ich die Ansicht aussprechen, daß es scheint, als ob die quarzitischen Glieder die ältere, die tonigen und sandigen die jüngere Gruppe des Schiefersystems repräsentieren. Das Alter dieser Schiefer ist nicht bekannt; die Beschaffenheit der quarzitischen Schiefer erinnert mich lebhaft an gewisse Quarzite untercambrischen Alters in Südaustralien, allein eine solche allgemeine Ähnlichkeit

ist von geringem Werte. Die tasmanischen Geologen sind geneigt, die Schiefer ins Cambrium oder selbst ins Untersilur (Ordovician) zu versetzen. Fossilien sind bisher noch nicht in dieser Schichtserie gefunden worden, und solange wir nicht in der Lage sind, uns auf gute paläontologische oder stratigraphische Beobachtungen stützen zu können, müssen alle Schlüsse bezüglich des Alters dieser Schiefer problematisch bleiben, fest steht nur, daß dieselben prä-granitischen Alters sind. Möglich, daß dieselben ins Cambrium gehören, allein es ist auch mit der Möglichkeit zu rechnen, daß sie präcambrischen Alters sind. Auf alle Fälle steht jedoch fest, daß sie ein sehr hohes Alter besitzen.

Das Profil im Eisenbahneinschnitt bei Tulendeena beweist aufs deutlichste, daß die Schieferserie vor der Eruption des Granites bereits intensiv gefaltet war. TWELVETREES ist geneigt, die Eruption des Granites in Tasmanien ins Devon zu verlegen. Das würde dann beweisen, daß die großen tektonischen Störungen, durch welche die Schiefer gefaltet wurden, im Silur stattfanden. Daraus könnte man dann wiederum schließen, daß die Schiefer älter als Silur sein müssen.

Nach KEITH WARD[1] sind im Nordwesten Tasmaniens die Schiefer von Silur überlagert; allein wenn die Schiefer Nordost-Tasmaniens mit jenen des Nordwestens gleichalterig sind, und erstere aller Wahrscheinlichkeit nach während des Silurs gefaltet wurden, so muß das Silur im Nordwest die Schiefer diskordant überlagern.

Wenn die gegenwärtige Ansicht vom Alter der Schiefer korrekt ist, so muß das Untersilur (Ordovician) in Australien eine Periode intensiver struktureller Störungen und Faltungen

---

[1] An investigation of the relationship between the ore bodies of the Hemskirk—Comstak—Zeehap region and the associated igneous rocks. Rep. Austral. Ass. Advanc. Sc. 1911. p. 148 ff.

repräsentiert haben. Dies würde einen scharfen Gegensatz zu Europa und Amerika bilden, wo das Untersilur eine Periode ruhiger sedimentärer Ablagerung darstellt. Keine jüngeren Sedimentärschichten sind in der Gegend von Branxholm anstehend. Nicht einmal Spuren des Perms, das sonst in Tasmanien fast überall anzutreffen ist, haben sich nachweisen lassen. Da es kaum denkbar ist, daß das Perm hier nicht zur Ablagerung gelangte, wenn Kohlenflöze permischen Alters wenige Meilen südwestlich von Branxholm abgebaut werden, so sind wir zur Annahme gedrängt, daß das Perm vollkommen durch Denudation abgetragen wurde.

Von Eruptivgesteinen haben wir zwei Typen, den älteren Granit und den jüngeren Basalt. Da ersterem ein spezielles Kapitel gewidmet ist, so möchte ich nur wenige Worte über letzteren sagen. Der Basalt, ein typischer Olivin-Basalt, bildet das südliche Ende eines großen Stromes, der, augenscheinlich von Norden herkommend, den zinnführenden Sanden aufgelagert ist. Am Wege von Derby nach Pioneer, kurz nachdem die Straße den Rengarooma-Fluß überschritten hat, ist das Ende des Basaltstromes in ganz vorzüglicher Weise zu sehen. Er bildet hier eine Anhäufung von kopfgroßen Knauern, die an den südlich sich erhebenden Abhang des Granitmassives anstößt. Es geht hieraus zur Genüge hervor, daß die gegenwärtig bestehende Konfiguration des Terrains bereits in ihren Grundzügen herausmodelliert war, als der Ausbruch des Basaltes stattfand. Da derselbe die zinnführenden Sande überlagert, so ist er als das allerjüngste Glied der dortigen Schichten anzusehen. Der Ursprung des Basaltstromes ist zurzeit nicht bekannt, er muß aber im Norden zu suchen sein.

In der Pioneer-Grube findet sich jedoch ein Basalt ganz augenscheinlich von höherem Alter, als der oben beschriebene. Derselbe durchsetzt als Gang den Granit und

wird von den zinnführenden Sanden überlagert, die er wohl verstanden nicht durchbricht. Leider ist dieser Basalt, augenscheinlich ein Dolerit, da wo ich den Gang untersuchen konnte, durch tiefgründige Verwitterung vollkommen zersetzt und die Teile, wo derselbe nach Aussage des Grubendirektors unverwittert war, sind von Abraummassen überschüttet.

Es geht hieraus hervor, daß wir im nördlichen Tasmanien mit zwei Perioden der Basalteruption rechnen müssen; einer älteren, welche vor der Ablagerung der zinnführenden Sande stattfand, und deren Produkte wahrscheinlich meist wieder denudiert sind, und einer jüngeren, welche nach der Ablagerung der zinnführenden Sande eintrat, und in verhältnismäßig junger geologischer Zeit stattgefunden haben muß, d. h. dann, als wenigstens das Granitmassiv in seiner heutigen Gestalt in seinen Grundzügen bereits herausmodelliert war. Andererseits muß die Eruption des jüngeren Basaltes vor der großen Denudations- und Erosionsperiode, deren Tätigkeit wir in den tiefen Cannons Tasmaniens erblicken, stattgefunden haben, da die heutigen Täler die Basaltströme durchschnitten haben. Da ich die große Erosionsperiode um die Zeit des Abschmelzens der Gletscher beginnen und bis zu einem Stand des Meeresspiegels 250 Fuß unter dem heutigen dauern lasse, so könnte man die jüngere Basalteruption etwa ins frühe Präglazial versetzen. In Victoria werden jüngere und ältere Basalte seit langer Zeit unterschieden, in Tasmanien war dies noch nicht nachgewiesen.

2. Der Granit.

A. Allgemeine Charaktere.

Anscheinend existieren mehrere Granitmassive zwischen Scotsdale und der Ostküste, aber es steht noch nicht fest,

ob dieselben tatsächlich isolierte Massen oder miteinander verbunden sind. Soweit unsere gegenwärtige Kenntnis reicht, ist eine größere Masse in der Nähe von Scotsdale durch ein schmales Band von Schiefern in der Gegend von Tluendeena von dem Branxholmmassiv getrennt. Die Längserstreckung dieser Schieferzone läßt sich zurzeit noch nicht nachweisen, aber es hat fast den Anschein, als ob dieselbe nicht zwei verschiedene Granitmassive trennte, sondern als ein gewaltiger Einschluß aufzufassen ist. Dieses Problem ist leider noch nicht geklärt. Im Eisenbahneinschnitt von Tulendeena scheint es, als ob der Granit die Schiefer durchbrochen habe, in einiger Entfernung, nördlich sowohl als südlich vom Einschnitt läßt sich der Schiefer auf der Oberfläche nicht nachweisen, wohl aber ist Granit an der Stelle, wo man Schiefer erwarten sollte. Die Möglichkeit, daß die Schiefer bei Tulendeena in der Tat nichts anderes als einen Einschluß im Granit, allerdings von gewaltiger Größe, bilden, wäre hier noch nicht ganz von der Hand zu weisen. Andererseits muß man jedoch auch mit der Möglichkeit rechnen, daß die Schiefer nicht eine isolierte Scholle, sondern in der Tat einen Rest der Schichten bilden, durch welche der Granit brach und der nun allseitig von Granit umgeben ist. Könnte letztere Auffassung als richtig erwiesen werden, so würde dieselbe ein eigenartiges Licht auf die Lakkolithennatur dieses Granitmassives werfen.

Wie dem auch sein mag, so viel steht fest, daß der Granit j ü n g e r als die Schiefer ist. Im Eisenbahneinschnitt Tulendeena scheint der Granit durch die Schiefer zu brechen und der Kontakt zwischen Schiefer und Granit ist schön zu sehen [1]. In einem Aufschluß der Kontaktgrube (Taf. XX) sind große Blöcke von Ton- und Quarzitschiefer im Granit

---

[1] Der Kontakt wäre noch viel klarer, wenn nicht gerade an dieser Stelle der Granit tiefgründig zersetzt wäre.

eingeschlossen. Die Tonschiefer zeigen makroskopisch nur geringe Änderung, die Quarzitschieferblöcke sind gefrittet und geborsten, vielfach sind dünne Apophysen von Granit in diesen Blöcken, die jedoch nicht sehr weit ins Innere dringen, zu sehen [1]. Die eingeschlossenen Blöcke wechseln sehr in Größe, von Faustgröße bis zu vielen Kubikmetern. Die geringfügige Metamorphosierung läßt auf eine verhältnismäßig niedrige Temperatur des granitischen Magmas schließen. Auffällig ist die vollkommene, wenigstens makroskopisch vollkommene, Abwesenheit von Kontaktmineralien in diesen Einschlüssen.

Das granitische Magma der Nordostküste scheint etwas von dem der Nordwestküste abzuweichen. Nach KEITH WARD [2] kann man im Westen Tasmaniens zwei verschiedene Typen, ein basisches und ein saures Magma unterscheiden. Ersteres, welches die ältere Eruption bezeichnet, ist durch Gabbros, Norite und Pyroxenite, letzteres durch Granite und Quarzporphyre repräsentiert. Soweit meine Untersuchungen lehren, fehlen die basischen Vertreter in der Gegend von Branxholm und Scotsdale gänzlich. Nirgends habe ich dieselben weder im Westen, Norden oder Osten des Granitmassives gefunden. Die einzige Richtung, in welcher sie auftreten könnten, ist südlich, in der Richtung des sog. Blue Teir's, jedenfalls sind dieselben auch hier nicht sehr vorherrschend. Die einzige Andeutung vom Vorkommen basischer Gesteine in dieser Richtung sind seltene Gerölle von Pyroxenit (?) in den Geschieben des Wynniford-Flusses.

Wenn der Nachweis geführt werden kann, daß die basischen Gesteine in der Tat im Osten Tasmaniens fehlen,

[1] Sollte jemand bereit sein, eine mikroskopische Untersuchung dieser Einschlüsse ausführen zu wollen, so bin ich gerne bereit, ihm das betreffende Material zu übersenden.

[2] l. c. p. 150.

so würde dies ein sehr gutes Unterscheidungsmerkmal von dem Granit des Westens, wo die basischen Gesteine eine solch hervorragende Rolle spielen, bilden.

Der Granit des Branxholm-Massives ist von blaugrauer Farbe, mit großen Orthoklas- und Plagioklas- und Biotitkristallen. Das spez. Gewicht ist 2,55. Da die Feldspatkristalle oft erhebliche Größe erreichen, so wäre vielleicht die Bezeichnung Granitporphyr angebrachter, ebenso möchte man denselben, da Muscovit fehlt, als Granitit ansehen. Ich bin jedoch nicht sicher, ob die Abwesenheit des weißen Glimmers im Granit der Umgebung von Branxholm nur als eine lokale Variation aufzufassen ist. Auffällig ist jedenfalls, daß in den zinnführenden Quarzgängen, welche den Granit durchsetzen, nur weißer Glimmer vorkommt, der dunkle dagegen fehlt.

Die bemerkenswerteste Varietät des Granites findet sich auf der Guiding Star-Grube; hier sind die großen Orthoklaskristalle von einem ziemlich breiten Rand von Plagioklas (Oligoklas ?) umgeben, so daß dieser Granit beinahe ein rapakiwiartiges Aussehen hat.

In der Richtung nach Derby und Pioneer verschwinden die großen Kristalle, der Granit nimmt ein mehr gleichförmiges kristallines Gefüge an, obschon er immer noch ein Einglimmer-Granit bleibt. Durch die völlige Abwesenheit von Muscovit unterscheidet sich der Granit des Ostens von dem des Westens.

Soweit ich ersehen kann, ist der Granit verhältnismäßig frei von akzessorischen Mineralien; Turmalin, wenn auch nicht völlig fehlend, ist selten; Apatit, Flußspat und Topas[1] habe ich noch nicht beobachtet. Dagegen ist Zirkon in den Alluvionen des Guiding Star-Baches nicht selten, in an-

[1] Topas findet sich, wenn auch recht selten, in kleinen Geröllen in den Geschieben des Wynniford-Flusses.

stehendem Granit habe ich denselben jedoch noch nicht beobachtet.

B. Gänge, welche den Granit durchsetzen.

Obgleich, wie ich ausführte, vorläufig keine Beobachtungen vorliegen, daß der Eruption des sauren Granites eine solche basischer Gesteine vorausging, so steht fest, daß der Granit späterhin von zahlreichen Gängen saurer Gesteine durchsetzt wurde. Diese Gänge sind bergmännisch von der größten Bedeutung, da das Zinnerz ganz ausschließlich in diesen Gängen, niemals aber im umgebenden Granit vorkommt.

In der Gegend von Branxholm haben diese Gänge ein sehr gleichmäßiges Streichen, das zwischen 285° und 297° schwankt, also ziemlich nahe Ost—West. Alle mir bekannten Gänge fallen beinahe vertikal ein; falls eine Neigung vorhanden ist, so ist das Einfallen nach Norden gerichtet. So weit ich in der Lage bin, ohne mikroskopische Hilfsmittel festzustellen, kann man die folgenden Gänge unterscheiden:

1. Aplitgänge.
2. Greisengänge.
3. Grob-kristallinische Quarzgänge.
4. Dichte Quarzgänge.
5. Trümmer-Gänge.
6. Metasomatische Gänge.

Raummangel gebietet es, daß ich mich nur auf eine ganz kurze Beschreibung dieser Gänge beschränke.

1. Aplitgänge. Diese Gänge sind am zahlreichsten vertreten und erreichen vielfach eine große Mächtigkeit. Allerwärts längs der Eisenbahn von Scotsdale nach Branxholm sieht man dieselben den Granit durchsetzen, vielfach scharf absetzend, häufig aber auch mehr als Ausscheidungen

im Granit erscheinend. Die Aplitgänge haben häufig eine Neigung zu unregelmäßig sphärischer Struktur. Eine weitere Eigentümlichkeit ist die, daß die Aplitgänge der Verwitterung weit energischer Widerstand leisteten als der umgebende Granit. Letzterer ist häufig ganz weich, mit dem Messer schneidbar, dagegen sind die Aplitgänge ganz unversehrt. Auf diesen Punkt komme ich weiter unten zurück. Allem Anschein nach sind die Aplitgänge im Zentrum des Granites frei von metallischen Beimengungen, dagegen sind die mehr peripheren Gänge zinnsteinführend, mit Beimengungen von Sulfiden, namentlich Kupferkies. Auf diesen Punkt, der bergmännisch von größter Bedeutung ist, werde ich weiter unten zurückkommen.

2. Greisengänge. Vorläufig kenne ich nur einen oder zwei Gänge dieser Art, den Guiding Star-Gang und den Argyle-Gang. Die Gangmasse besteht aus Quarz und dunkelbraunem Glimmer, und in dieser sind größere Nester von dunkelbraunem Glimmer ausgeschieden. Auffällig ist das Vorkommen des Zinnsteines; obschon in der Gangmasse nicht gänzlich fehlend, so ist die weitaus größere Menge in den Glimmernestern konzentriert. Das Vorkommen ist so reich, daß in einzelnen Nestern 30 % und mehr Zinnstein nachgewiesen wurden.

Der Zinnstein kommt gewöhnlich in guten Kristallen vor, die jedoch nur mäßige Größe erreichen, allein neben den Kristallen finden sich unregelmäßige Fragmente, anscheinend zerbrochene Kristalle. Das spez. Gew. dieses Erzes wechselt natürlich sehr mit dem Prozentsatz an Zinnstein, von 3,42 bis 4,84, im Mittel ist dasselbe 4,23, also verhältnismäßig recht hoch.

Der dunkle Glimmer kommt hauptsächlich im Liegenden des Ganges vor; im Hangenden wird er durch einen lichtgelblichgrünen Glimmer ersetzt. Gleichzeitig nimmt der

Quarzgehalt zu und der Zinnstein tritt in unregelmäßig geformten Fragmenten auf. Akzessorisch ist Kupferkies in ziemlicher Menge beigemischt, ebenso kommt Turmalin vor. Das spez. Gew. ist 3,26, dieses Erz ist also erheblich leichter als das den dunkeln Glimmer führende.

Es ist ziemlich sicher, daß mindestens noch drei oder vier Greisengänge vorkommen. Einstweilen sind dieselben aber nur im Ausgehenden bekannt. Einer derselben, der Argyle-Gang, scheint ganz ungemein reich an Zinnstein zu sein.

Eine auffällige Erscheinung ist die, daß die Aplitgänge, die zwischen den Greisengängen auftreten und von denen mehrere bekannt sind, nicht zinnführend sind.

3. Grobkristallinische Quarzgänge. Durchaus verschieden von den beiden erstgenannten Typen, die wahrscheinlich in gewissem Zusammenhange stehen, sind die Gänge, die in der Kontaktgrube vorkommen, und die Ganggruppe, die als Williamson's-Gang bekannt ist. Diese Gänge sind gewöhnlich nicht mehr als 5—8 cm mächtig und setzen entweder isoliert im Granit auf oder erscheinen im Innern mächtiger Aplitgänge. Williamson's-Gang (Taf. XXI) z. B. ist augenscheinlich ein Aplitgang von nicht weniger als 20 m Mächtigkeit, der von einer großen Anzahl dieser Quarzgänge, die aber in erstaunlicher Regelmäßigkeit parallel zueinander verlaufen, durchsetzt wird.

Diese Quarzgänge bestehen aus grobkristallinischem Quarz von milchiger Farbe, mit Blättern von weißem Glimmer, der auffallenderweise längs des Salbandes konzentriert ist.

Der Zinnstein kommt in großen, meist wohlgebildeten Kristallen vor, die mit Vorliebe im Zentrum des Ganges konzentriert sind. Neben den Kristallen finden sich jedoch zahlreiche zerbrochene Fragmente solcher, welche gleichsam im Quarze schwimmen, vielfach stark korrodiert und häufig durch dünne Quarzäderchen verkittet sind.

Diese Gänge sind außerordentlich reich an Zinnstein von großer Reinheit.

3a. Chalcedongänge. Anstehend ist dieser Typus noch nicht bekannt, ich schließe auf sein Vorkommen nur aus lose unter den Geschieben vorkommenden Geröllen; diese sind jedoch so außerordentlich frisch, und die Zinnsteinkristalle so wenig beschädigt, daß sie keinenfalls einen weiten Transport erfahren haben, sondern ziemlich in der Nähe des Platzes, wo sie gefunden wurden, anstehend vorkommen müssen. Die Gangmasse besteht aus zelligem Chalcedon von lichtgrauer Farbe, die Höhlungen sind häufig mit einer braunen tonigen Masse erfüllt, die Wände mit weißem Glimmer überkleidet.

Der Zinnstein, der in dieser Gangmasse vorkommt, ist durchweg gut kristallisiert und bildet manchmal Adern von 3—4 cm Dicke, welche von dünnen Chalcedonadern durchsetzt sind.

Es ist möglich, ja sogar wahrscheinlich, daß diese aus faserigem Quarz bestehenden Gänge nur eine Abart der zuvor aufgeführten Gänge von grobkristallinischem Quarz bilden, mit denen sie in irgendwelchem Zusammenhange stehen. Ist es denkbar, daß dieselben den ursprünglich näher der Oberfläche liegenden Teil der Quarzgänge repräsentieren?

4. Dichte Quarzgänge. Diese sind bisher nur aus Geschieben bekannt, die sich nordwestlich von Branxholm gefunden haben. Diese sind vollkommen frei von metallischen Beimengungen und sind wahrscheinlich Trümmer eines verkieselten Kaolinganges.

5. Trümmergänge. Bisher ist uns nur ein einziger Gang dieser Art bekannt, der nordwestlich von Branxholm aufsetzt. Seine Struktur ist so durchaus verschieden von denen der anderen Gänge, die wahrscheinlich trotz ihrer Verschiedenheiten doch alle in gewissem Zusammenhange

stehen, daß ganz unzweifelhaft ein besonderer Typus vorliegt. Die Gangmasse besteht aus Quarztrümmern, welche wieder verkittet sind. Der Zinnstein kommt in kleinen Körnchen vor, welche unregelmäßig durch die ganze Masse zerstreut sind und manchmal förmliche Wolken bilden. Leider war dieser Gang sehr ungenügend aufgeschlossen, nicht einmal der Kontakt mit dem umgebenden Granit konnte beobachtet werden. Das merkwürdige Aussehen der Gangmasse legt den Gedanken nahe, daß dieselbe aus der Zertrümmerung von zinnführenden Quarzggängen entstanden ist. Das zertrümmerte und zerriebene Material wurde an geeigneter Stelle, vielleicht einer Spalte im Granit, wieder abgelagert. Wenn diese Ansicht richtig ist, so gehört dieser Gang nicht unter die Rubrik, der den Granit durchsetzenden Gänge. Ich hatte leider keine Zeit, dieses merkwürdige Vorkommen genauer zu untersuchen. Die Gangmasse ist außerordentlich weich, allein es scheint, als ob der Gang nicht sehr ausgedehnt sei.

6. Metasomatische Gänge. Auch dieser Typus ist nur aus Geschieben bekannt, die in der Zinndrift des Guiding Star-Baches recht häufig sind. Alle diese Gerölle, „nuggets“ oder „slugs“, wie sie lokal bezeichnet werden, sind stets gut gerollt und abgeschliffen, ganz im Gegensatz zu den Geschieben der Gruppe 3a. Die Struktur ist bemerkenswert, als es ganz augenscheinlich ist, daß diese Art von Zinnerz einen Sandstein repräsentiert, der mit Zinnstein imprägniert wurde. Einzelne Stücke, die zur einen Hälfte noch Sandstein sind, beweisen das zur Genüge. Der Zinnstein ist mikrokristallinisch, in feinen Nadeln ausgebildet und durchsetzt die Sandsteinmasse, sie beinahe ganz verdrängend. Die Oberfläche desjenigen Teils der Geschiebe, in welchem Zinnstein überwiegt, ist gewöhnlich pockennarbig und man kann deutlich sehen, daß diese

Struktur durch Reste der ursprünglichen Sandsteinmasse, die nicht völlig verdrängt sind, hervorgerufen wurde.

Auch diese Gänge gehören nicht ganz zur Klasse der, welche im Granit aufsetzen, denn soviel steht fest, daß diese Geschiebe von Gängen kommen müssen, welche die Schiefer (siehe oben) durchsetzen. Wie weit diese Art von Gängen die Fortsetzung von solchen in der metamorphosierten Schieferzone, welche den Granit umgibt, darstellen, läßt sich zurzeit nicht sagen. Wenn man von der Größe mancher Nuggets einen Schluß auf die Mächtigkeit dieser Gänge machen darf, so müssen dieselben vielfach von großer Mächtigkeit gewesen sein, und da das Erz durchweg 50—60 % Zinnstein führt, so wäre die Auffindung eines solchen Ganges von allergrößtem Werte.

C. Die Beziehungen zwischen dem Granit und den Zinnerzgängen.

Keith Ward[1] hat gezeigt, daß im Nordwesten Tasmaniens der Charakter der Erzgänge in gewisser Hinsicht durch die größere oder geringere Entfernung vom Granitmassiv bestimmt wird. Er unterscheidet die folgenden Gruppen:

1. Zinnstein führende Gänge. Alle Gänge innerhalb der Grenzen des Granitmassives sind ganz ausschließlich zinnführend, und obschon dieselben sich über die Granitgrenze hinauserstrecken können, so geschieht dies jedoch niemals auf eine größere Entfernung hin[2].

2. Magnetit führende Gänge, welche durchweg auf die kontaktmetamorphische Zone, die den Granit umgibt, beschränkt sind.

[1] l. c. p. 154.

[2] Diese Beobachtung ist von großer Wichtigkeit in bezug auf die Erklärung der metasomatischen Gänge der Umgebung von Branxholm. Man könnte wohl annehmen, daß diese nichts anderes als die Fortsetzung eines Zinnerzganges in das Nebengestein sind.

3. Sulfidische und sideritische Gänge; diese finden sich am weitesten vom Granitherde entfernt.

Soweit meine Untersuchungen in der Gegend von Branxholm gelehrt haben, trifft diese Ansicht im großen und ganzen auch für den Nordosten von Tasmanien zu. Allerdings mit einigen Modifikationen. Die zinnsteinführenden Gänge sind, soweit ich beobachtet habe, auf die periphere Zone des Granitmassives beschränkt, dagegen fehlen sie im Innern desselben anscheinend gänzlich. Weiter steht fest, daß die Zinnerzführung sich über die Grenzen des Granites hinaus bis in das Nebengestein erstreckt. Der beste Beweis sind die obenerwähnten Geschiebe.

Diese Tatsachen machen die folgende Annahme höchst wahrscheinlich, wenn man bedenkt, daß die Gänge den Granit in nahezu ost—westlicher Richtung durchsetzen. Diese Richtung fällt in der Gegend von Branxholm im allgemeinen mit der Granitgrenze zusammen. Es ist daher sehr wahrscheinlich, daß die Gänge weiter von der Kontaktgrenze nach dem Zentrum des Massives zu, reine Aplitgänge ohne Erzführung sind; diejenigen, die sich näher der Grenze finden, sind zinnerzführende Greisengänge, und wenn es sich so ereignete, daß die Spalte genau auf die Grenze zwischen Nebengestein und Granit fiel, so wurde ein Teil des Nebengesteines mit Zinnerz imprägniert. Es ist klar, daß, wenn diese Ansicht die richtige ist, dieselbe von größter Bedeutung für den bergmännischen Betrieb sein muß, namentlich mit Rücksicht auf die Auffindung neuer Gänge. Schürfungen würden sich alsdann auf die verhältnismäßig enge Zone des Granites in nächster Nähe des Kontaktes mit den Schiefern zu beschränken haben.

Soweit meine Beobachtungen gehen, sind bisher noch keine Magnetitgänge in der dem Granit unmittelbar benachbarten Zone der Schiefer gefunden worden.

Was die Sulfid-(Kies)gänge anbetrifft, so sind solche augenscheinlich recht häufig in nord- und nordwestlicher Richtung vom Granitmassiv. Diese Gänge wurden früher auf Gold ausgebeutet, aber gegenwärtig befindet sich nur eine einzige Grube im Betrieb. Wenn man die Gänge im Granit genauer untersucht, so wird man finden, daß häufig nur eine Seite scharf absetzt, die andere scheint in den Granit überzugehen. Dies scheint meiner Ansicht nach darauf hinzudeuten, daß das granitische Magma noch nicht völlig abgekühlt war, als die Eruption der Aplitgänge stattfand. Häufig genug sind diese späteren Eruptionen den Abkühlungsflächen gefolgt, wie dies Williamson's-Gang deutlich zeigt.

Es ist meiner Ansicht nach sehr wahrscheinlich, daß die Zinnsteinkristalle in dem sauren Magma bereits ausgeschieden waren, als dasselbe in die Spalten des Granites eindrang. Auf der anderen Seite muß die Abkühlung sehr langsam vor sich gegangen sein, wie die großen Rauchquarze, die sich in den Zinnseifen finden, beweisen. Diese Rauchquarze, die oft beträchtliche Größe erreichen, — ich habe einen Kristall von mehr als einem Zentner Schwere gesehen — sind ein weiteres Problem. Bisher sind dieselben noch nicht im anstehenden Granit gefunden worden, während sie in den Zinnseifen recht häufig sind, und was am merkwürdigsten ist, man findet alle Stadien vom unverletzten Kristall bis zum vollkommen abgerollten, kugelförmigen Geschiebe nebeneinander. In der Drift des Guiding Star-Baches habe ich einen 15 cm langen, 3 Pfund schweren, vollkommen unverletzten Kristall von trübem Quarz gefunden. Kleinere sind ungemein häufig. Bemerkenswert ist, daß diese Kristalle häufig die Struktur von Kappenquarz haben.

Nun kann kaum ein Zweifel darüber obwalten, daß, wenn ich einen Kristall mit vollkommen scharfen Kanten

durchaus unverletzt in einer Geröllablagerung finde, daß dieser Kristall nicht weit transportiert sein kann, sondern aus allernächster Nähe stammen muß. Ferner macht die Größe es notwendig, daß er in einer großen Druse gebildet wurde und letztere verlangt wieder einen Gang[1] von erheblicher Mächtigkeit.

Neben den großen Quarzkristallen findet man, wenn auch seltener, große Zinnsteinkristalle. Ich besitze einen solchen von $6\frac{1}{4}$ Pfund Gewicht, der trotz seiner Abrollung die Kristallflächen noch deutlich erkennen läßt. Auch bei den Zinnsteinkristallen beobachten wir nebeneinander alle Übergänge vom vollkommen unverletzten Kristall bis zum völlig abgerollten Geschiebe. Auf diesen Punkt werde ich weiter unten zurückkommen; hier möchte ich nur die Größe der Quarz- und Zinnkristalle besprechen. Die gewaltige Größe dieser lose gefundenen Stücke deutet meiner Ansicht nach darauf hin, daß dieselben aus Gängen von erheblicher Mächtigkeit stammen, und weiter deutet die tadellose Erhaltung darauf hin, daß sie aus allernächster Nähe kommen müssen.

Nun haben sich aber trotz allen Suchens Gänge von großer Mächtigkeit nicht auffinden lassen. Die mir bekannten Gänge, mit Ausnahme von Williamson's-Gang, der eigentlich ein Aggregat von schmalen Gängen ist, übersteigen selten die Mächtigkeit von 5 Fuß. Da wir als feststehend annehmen müssen, daß Quarz, Rauchtopas und Zinnsteinkristalle als Reste eines durch Denudation zerstörten Ganges anzusehen sind, so drängt sich ganz unwillkürlich der folgende Gedankengang auf.

Wenn die Kristalle aus allernächster Nähe stammen, allein nirgendwo in den bisher bekannten Gängen gefunden

[1] Kleinere Quarzkristalle finden sich in den zinnsteinführenden Quarzgängen.

wurden, so erscheint es sehr wahrscheinlich, daß sie aus den oberen Teufen dieser Gänge stammten, die durch Denudation zerstört worden sind. Daraus würde folgen, daß die Gänge, welche wir gegenwärtig an der Oberfläche sehen, und welche bis zu unbekannter Teufe hinabsetzen, nur Teile von Gängen sind, welche in früherer Zeit ganz erheblich über das heutige Niveau hinaufragten und dabei eine größere Mächtigkeit besaßen. Durch Denudation sind diese Gänge mit dem umgebenden Granit bis auf ihr heutiges Niveau abgetragen worden.

Diese Ansicht erlaubt es, uns eine Vorstellung von der Größe der Denudation zu machen, die vor der Eruption des jüngeren Basaltes stattfand, wobei wir die Produktion an Zinnstein als Basis benutzen wollen. Eine sorgfältige Schätzung, die sich auf die Statistik stützt, ergibt, daß die Produktion des nordöstlichen Tasmaniens in der Periode 1882—1900 rund 2000 tons per Jahr, also 36 000 Tonnen insgesamt betrug. Zwischen 1900 und 1911 wurden insgesamt 13 000 Tonnen produziert, also zusammen 49 000 oder rund 50 000 Tonnen. Nun hat eine sorgfältige Analyse der Erzgänge ergeben, daß wir im höchsten Falle einen Gehalt von 3 % $Sn O_2$ annehmen dürfen. Würden wir also annehmen, daß all dies Zinnerz von einem einzigen Gange stammt, der einen gleich hohen Prozentsatz wie der Guiding Star-Gang aufweist, so würden $18\frac{1}{3}$ Millionen Kubikfuß Gangmasse abgetragen worden sein.

Leider ist es zurzeit unmöglich, die noch in den Zinnseifen vorhandene Quantität mit Genauigkeit zu schätzen. Unter der Annahme, daß ein Kubikyard = 27 Kubikfuß engl. im Durchschnitt $\frac{1}{3}$ Pfund engl. = $5\frac{1}{3}$ Unzen engl. Zinnstein enthält, eine Schätzung, die eher zu hoch als zu niedrig ist, und wenn wir ferner annehmen, daß die gleiche Quantität, die ausgebeutet wurde, in den noch unverritzten

Zinnseifen enthalten ist (eine Schätzung, die sicherlich zu niedrig ist), so würde die Gesamtquantität des Schuttes, der von dem Granitmassiv abgetragen wurde, auf 18 000 Millionen Kubikfuß engl. zu veranschlagen sein. Diese Quantität würde genügen um 1 engl. Quadratmeile um 666 Fuß zu erhöhen. Leider ist das genaue Areal der oder des Granitmassives noch nicht bekannt. Doch ist es sicher, daß dasselbe eine Quadratmeile erheblich übersteigt. Das Maß der Denudation muß daher geringer als 666 Fuß sein. Ich bin mir wohl bewußt, daß diese Zahlen recht unsicher sind, ich erwähne dieselben auch nur um eine annähernde Vorstellung von den gewaltigen Schuttmassen zu geben, die seit der Glazialzeit, wahrscheinlich während derselben, sicherlich aber vor dem Ausbruch des jüngeren Basaltes, von den Graniten abgetragen und im nördlichen Vorlande wieder abgelagert wurden.

Wenn wir nun berücksichtigen, daß die abgetragenen Teile des Granitmassives der ursprünglichen Oberfläche desselben näherlagen, mit anderen Worten, daß das was uns heute als Oberfläche erscheint, vor Beginn der Denudation vielleicht 600 Fuß tiefer lag, so erscheint es etwas merkwürdig, daß die höher gelegenen Teile des Granites, resp. der denselben durchsetzenden Gänge, die großen Quarz- und Zinnsteinkristalle enthielten, während die tieferen die kleineren Kristalle führen. Es scheint dies darauf hinzudeuten, daß Ausscheidung der metallischen Teile innerhalb der Grenzen des Granitmassives nur in den Teilen stattfand, die genügend abgekühlt waren, um die metallischen Dämpfe zur Kondensation zu bringen. Allerdings spricht gegen diese Vermutung die Beobachtung, daß die Zinnsteinkristalle anscheinend bereits ausgeschieden waren, bevor das saure Magma zur Abkühlung gelangte.

Keith Ward hat in seiner mehrfach zitierten Arbeit

eine eigenartige Theorie entwickelt. Er nimmt an, daß die sukzessiven Zonen der metallischen Ausscheidungen in horizontaler Richtung ein genaues Abbild der Ausscheidung in vertikaler Richtung gaben. Mit anderen Worten, die geologische Karte stellt ein genaues Abbild des Vertikalprofiles dar.

Ohne es direkt zu sagen, nimmt er also an, daß die Granite als Lakkolithe anzusehen sind, mit anderen Worten, daß das granitische Magma in der Tiefe, bedeckt von einer mächtigen Lage sedimentären Gesteins, erstarrt sei. Granit und überlagernde Schichten (Schiefer) wurden, bevor noch der Granit völlig erstarrt war, von den erzführenden Gängen durchbrochen. Die logische Konsequenz dieser Hypothese ist die, daß ein und derselbe Gang in den höheren Teufen (im Schiefer) zunächst ein Kiesgang ist, im metamorphosierten Teile der Schiefer sideritisch ist und in der Tiefe zinnsteinführend würde. Die letzte Konsequenz wäre die, daß mit größerer Teufe die Erzgänge frei von metallischen Beimengungen sind. Dies wäre, wenn richtig, ein sehr schlechtes Prognostikon für die Zukunft der Zinnsteingänge, denn wie ich oben ausführte steht fest, daß das, was uns heute entgegentritt, nur einen Rest der früheren Gänge darstellt.

Dieser Theorie gegenüber möchte ich folgende Einwände machen. Zunächst kann ich mich nicht davon überzeugen, daß die Granite in der Tat Lakkolithe sind. Ich kann mir nicht vorstellen, daß das granitische Magma, das imstande war, solche Schollen und Trümmer vom Nebengestein, wie dieselben in der Kontaktgrube zu beobachten sind, abstoßen konnte, nicht auch die nötige Kraft besaß, die überliegenden Schiefer zu durchbrechen, während die späteren Gänge, die auch nicht annähernd eine solche Massenverschiebung repräsentieren wie der Granit, dies tun konnten.

Dies jedoch nur nebenbei. Der wesentliche Punkt ist der, daß bei Branxholm die Zinnsteingänge einen ganz erheblichen Prozentsatz von Kupferkies führen. Da wir mit Bestimmtheit wissen, daß die oberen Teile der Gänge abgetragen sind, so müßte in diesem Falle die Kieszone bis tief in den Granit hinabgereicht haben, also durchaus nicht bloß auf die Schiefer beschränkt sein.

WARD's Hypothese, so bestechend dieselbe auch im ersten Augenblick erscheinen möchte, ist demnach für das nordöstliche Tasmanien nicht ganz zutreffend, oder besser gesagt, dieselbe würde erheblich modifiziert werden müssen, bevor sie für die Gegend von Branxholm zutreffend wäre. Möglich, daß die den Granit durchsetzenden Gänge nicht alle gleichen Alters sind; es wäre durchaus denkbar, daß im Einklang mit WARD's Hypothese die ältesten Gänge innerhalb des Granitmassives zinnsteinführend sind, während die jüngeren, deren Eruption erfolgte, als die Abkühlung bereits ziemlich weit fortgeschritten war, neben Zinnstein auch Sulfide enthalten. Ich will durchaus nicht behaupten, daß dies der Fall sei, ich werfe diese Frage nur so nebenbei auf, um zu zeigen, daß es durchaus nicht unmöglich ist, daß die verschiedene Erzführung der Gänge als eine Funktion des geologischen Alters anzusehen ist.

D. Die Verwitterung des Granites.

Selbst einem oberflächlichen Beobachter, wenn er längs der Eisenbahnlinie von Scotsdale nach Branxholm wandert, muß die intensive, tiefgründige Verwitterung des Granites auffallen. Statt eines harten, splitterigen Gesteines beobachtet man eine weiche Masse, in der alle die einzelnen Mineralien noch erhalten sind. Aber nur der Quarz ist intakt, der Glimmer ist umgewandelt, und alle Feldspatkristalle sind in Kaolin umgeändert. Im Tale des Guiding

Star-Baches, besonders schön aber in der Pioneer-Mine kann man diese Zersetzung des Granites beobachten. Es würde zu weit führen, die Einzelheiten hier zu beschreiben, allein zwei Tatsachen heben sich heraus.

Erstens ist es sicher, daß, trotzdem die chemischen Agentien, welche diese tiefgründige Zersetzung bewirkten, sehr energisch gewesen sein müssen, sie nicht allerwärts mit der gleichen Energie gewirkt haben, da feststeht, daß an einzelnen Stellen die Zersetzung viel tiefer geht als an anderen ganz in der Nähe, und zweitens der Granit über 2000 Fuß Meereshöhe nirgends Spuren dieser Zersetzung zeigt; die in den niedriger gelegenen Teilen so auffallend ist.

Was noch mehr erstaunlich ist, ist die Tatsache, daß diese zersetzten, weichen Granitmassen nicht abgetragen wurden.

Ich glaube es dürfte sich kaum ein Widerspruch erheben, wenn ich annehme, daß diese Zersetzung des Granites der chemischen Einwirkung des Wassers zuzuschreiben ist. Allein wenn dem so ist, warum wurden dann die zersetzten Massen nicht weggeführt, wenn dieselben an der Oberfläche den Atmosphärilien ausgesetzt waren? Man braucht nur die Wirkung eines heftigen Regengusses zu beobachten, wie die Wasser in kurzer Zeit tiefe Rinnen im zersetzten Granit auswaschen, wo immer derselbe aufgeschlossen ist, um die Erhaltung desselben als ein großes Rätsel zu finden. Meiner Ansicht nach muß der zersetzte Granit durch irgend etwas vor der Wegwaschung beschützt gewesen sein. In der Pioneergrube, ebenso im Tale des Guiding Star-Baches kann man nun deutlich beobachten, daß die Zersetzung des Granites vor der Ablagerung der zinnführenden Drift stattgefunden hat. Es ist schwer anzunehmen, wie dieselbe durch die überlagernden Grande und Sande, die eine Mächtigkeit von oft über 100 Fuß erreichen, hindurch-

gewirkt haben kann. Es gebricht an Raum, diesen Punkt hier näher zu besprechen, allein wenn die Zersetzung des Granites der chemischen Aktion des Wassers zuzuschreiben ist, und dieselbe stattfand, ohne daß der zersetzte Granit weggewaschen wurde, so kann man nur annehmen, daß die Zersetzung unter Wasser stattfand, mit andern Worten, daß der Granit bis zur heutigen Meereshöhe von 2000 Fuß sich im Wasser befand.

Wenn man z. B. an der Nordküste Tasmaniens entlang wandert, so kann man beobachten, daß all diejenigen Partien des Basaltes, die sich in der Zone der Gezeiten befinden, eine intensive Zersetzung erleiden.

Es erscheint mir daher durchaus nicht unwahrscheinlich, daß der Granit des Branxholm-Massiv diese Zersetzung erfuhr, während bei allmählicher positiver Verschiebung des Meeresniveaus sukzessive Teile desselben in die Zone der Gezeiten kamen. Die allmählich tiefer unter Wasser sinkenden Teile des Granites wurden somit von der bedeckenden Wasserschicht vor Abtragung geschützt, soweit sie nicht eine weitere Schutzdecke durch Wiederablagerung der durch Denudation zerstörten Granitmassen erfuhren. Die Abtragung des zersetzten Granites konnte erst dann einsetzen, als derselbe wieder aus dem Wasser auftauchte und nicht durch Schuttmassen geschützt war.

Ich erblicke in der tiefgründigen Zersetzung des Granites bis zu einer gewissen Meereshöhe den gewichtigsten Beweis für eine frühere Bedeckung desselben mit Wasser, mit anderen Worten für eine frühere Höhe des Meeresniveaus um rund 2000 Fuß über dem heutigen Meeresspiegel. Man möchte demgegenüber einwenden, daß der Granit unterhalb der 2000 Fußlinie überall zersetzt sein muß. Dies ist durchaus nicht notwendig, denn man darf nicht vergessen, daß

der rückweichende Meeresspiegel einen großen Teil des zersetzten Granites bis auf den unversehrten Teil wegführte.

Leider muß ich es mir versagen, auf diesen Punkt näher einzugehen. Eine richtige Würdigung wird derselbe erst durch kartographische Eintragung der Zinnseifen und der zersetzten Granitpartien erlangen.

Zweiter Teil.

Die Zinnseifen.

1. Geologischer Überblick.

Die zinnführenden Schichten oder die Zinndrift zeigen über ganz Tasmanien, wo ich auch dieselben gesehen habe, denselben gleichförmigen Charakter. Es sind durchweg grobe Grande von grauweißer Farbe, welche fast ausschließlich aus milchweißen, meist durchsichtigen Quarzkörnern bestehen. Das Bindemittel ist tonig, ebenfalls von weißer Farbe, wahrscheinlich Kaolin. Der Zinnstein kommt meist in der Form von kleinen abgerollten Körnern vor, die gewöhnlich unregelmäßig durch die ganze Masse verteilt sind, häufig aber auch in Streifen und Nestern konzentriert sind. Sehr vielfach findet sich die größte Quantität des Zinnsteines an der Basis, unmittelbar über dem Granit, allein häufig genug über einem sog. false bottom, d. h. einem Tonstreifen von größerer oder geringer Mächtigkeit, der die Sande durchsetzt und häufig genug für die Basis der Zinndrift gehalten wurde. Innerhalb der Grenzen der heutigen Flußläufe bilden die reicheren Lagen gut bestimmte Zonen, sog. leads, die ganz augenscheinlich einen früheren Flußlauf markieren, aber diese „leads“ werden in ihrem Verlaufe sehr unregelmäßig in all den Ablagerungen, die sich außerhalb der Grenzen der heutigen Flußläufe finden.

Die Mächtigkeit der zinnführenden Ablagerungen wechselt sehr; von wenigen Zoll, wie z. B. bei Mount Balfour an der Nordwestküste, bis zu mehreren hundert Fuß im Tale des Ringarooma-Flusses an der Ostküste. Bisher wurde angenommen, daß die zinnführenden Ablagerungen auf die Täler der heutigen Flüsse beschränkt seien. Seitdem aber der hohe Preis des Zinnes die Veranlassung zu ausgedehnten Schürfungen (prospeeting) war, hat sich herausgestellt, daß die zinnführenden Ablagerungen eine weite Verbreitung außerhalb der heutigen Täler haben. Hoch hinauf an den Berglehnen, bis zu 2000 Fuß über dem heutigen Meeresspiegel, finden sich ausgedehnte Ablagerungen; auf der anderen Seite haben die Bohrungen in der Briseisgrube ergeben, daß dieselben sich bis auf 75 Fuß, wahrscheinlich aber noch tiefer unter das heutige Flußniveau erstrecken. Bei Boobyalla, direkt an der Meeresküste, sind die zinnführenden Schichten bis 100 Fuß unter dem heutigen Meeresspiegel nachgewiesen.

Diese vertikale Verbreitung der zinnführenden Schichten ist bisher gänzlich übersehen oder nicht beachtet worden, ich erblicke aber in ihr einen der gewichtigsten Beweisgründe gegen die Ansicht, daß alle zinnführenden Ablagerungen fluviatilen Ursprunges sind. Wenn auch kein Zweifel an dem fluviatilen Ursprung der zinnführenden Ablagerungen in den heutigen Tälern besteht, so fragt man sich, wo kam der Fluß her, der die zinnführenden Schichten z. B. in 2000 Fuß Meereshöhe in der Nähe von Branxholm in merkwürdigen, geschlossenen, flachen Kesseltälern, oder längs eines schmalen Bergkammes zur Ablagerung brachte?

Eine dieser Ablagerungen habe ich genauer untersucht; die Sande, mit Transversalstreifung, schmiegen sich diskordant dem Gehänge an und hören 100 Fuß unterhalb des Kammes ganz plötzlich auf. In diesen Sanden finden sich

viele große Quarz- und Rauchtopaskristalle; manche sind vollständig abgerollt, andere vollkommen scharfkantig. Sehr merkwürdig ist ein vollkommen abgerolltes Geschiebe, das ganz unzweifelhaft von dem in allernächster Nähe anstehenden Trümmergang kommt. Dieses Geröll erscheint mir theoretisch von der allergrößten Bedeutung; wie ich bereits erwähnt habe, endigen die Sande 100 Fuß unterhalb des Kammes; sie können also schwerlich über die Kämme hinweg transportiert sein. Auch von einer anderen Himmelsrichtung her kann dieses Geröll nicht kommen, es sei denn, daß man annimmt, daß Wasser bergaufwärts fließe. Die einzige Möglichkeit ist die, daß dieses Geröll von dem Gange stammt, der etwa 20 Fuß höher am Gehänge ansteht, der, wie ich bemerken möchte, der einzige seines Typus ist, der mir bisher bekannt wurde. Allein selbst wenn andere dieser Art anderwärts existierten, die oben erwähnten Transportschwierigkeiten bleiben immer noch bestehen. Das Geröll entstammt diesem Gange, aber nun entsteht die Frage, wie ist es möglich, daß dasselbe innerhalb der kurzen Distanz so stark abgerollt wurde? Wie ist es ferner erklärlich, daß sich scharfkantige Kristalle nebeneinander mit solchen, die vollkommen abgerollt sind, finden?

Ein weiterer Fund gab die Möglichkeit einer Lösung dieses schwierigen Problemes. Ungemein häufig sind in diesen Sanden kantige Fragmente eines dichten Quarzes von weißer Farbe, in dem häufig Körner oder Nester kristallinen Quarzes eingebacken erscheinen. Der Ursprungsort dieses dichten Quarzes ist nicht bekannt. Bildet derselbe Gänge im Granit, oder, ich werfe diese Frage nur nebenhin auf, hätten wir es hier mit Kaolingängen zu tun, die nachträglich verkieselt wurden? Die Kaolinknollen, die sich in der Drift der Pioneergrube finden, würden dann verkieselt genau die Struktur dieser Gerölle zeigen. Das

Aussehen dieser Quarzgerölle ist nun ein sehr eigenartiges; zunächst beweisen sie durch ihr kantiges Äußere, daß dieselben als Fragmente, entstanden aus der Zertrümmerung größerer Massen, anzusehen sind. Aber nicht nur sind alle Kanten wohl abgerundet, die ganze Oberfläche ist glatt, ohne daß die Unebenheiten derselben vollkommen ausgelöscht wären. Weiter ist noch zu bemerken, daß gewöhnlich, namentlich bei den größeren Stücken, eine Seite meist rauher ist als der übrige Teil der Oberfläche. Das merkwürdigste Stück ist jedoch folgendes: durch einen Stoß oder Schlag, gleichgültig durch welche Ursache, wurde ein Splitter von etwa 40 mm Länge und 10 mm Breite losgelöst; etwa die Hälfte dieses Splitters brach sofort heraus, und die Oberfläche wurde geglättet; die andere Hälfte, obschon im Zusammenhang gelockert, blieb noch einige Zeit hängen und fiel dann später heraus, und der Glättungsprozeß begann, aber bevor derselbe vollendet war, wurde er unterbrochen. Wir haben also das folgende höchst auffallende Verhalten; die durch das Ausbrechen des Splitters geschaffene Vertiefung ist in ihrem Umrisse noch deutlich zu sehen, aber ein Teil ist vollkommen geglättet, die Kanten abgerundet, der andere Teil rauh, die Bruchkanten scharf, doch sieht man deutlich unter der Lupe, daß der Glättungsprozeß bereits begonnen hat.

Diese Geschiebe lehren deutlich, daß die Agentien, welche die Glättung bewirkten, überall in Vertiefungen eindringen konnten. Was war es nun, das diese eigentümliche Glättung bewirkte?

Ich habe zunächst an Politur durch Sand gedacht, und es ist nicht ganz ausgeschlossen, daß dieselbe mitgewirkt hat. Aber so viel steht fest, die Geschiebe sind nicht nachträglich poliert, als sie an der Oberfläche dem Winde exponiert waren, sondern dieselben waren bereits

geglättet, als sie zur Ablagerung in den Sanden kamen. Davon habe ich mich überzeugen können, indem ich Stücke nicht auf der Oberfläche sammelte, sondern aus den Granden entnahm. Eine Abrollung oder Glättung durch bewegtes Wasser erscheint mir gänzlich ausgeschlossen. Wären die Geschiebe etwa in einem Flusse transportiert worden, wie wäre es möglich, daß meistens eine Fläche rauh bleibt? Wie wäre es denkbar, daß Vertiefungen geglättet sind, ohne daß die umgebenden Kanten vollkommen abgeschliffen wurden? Es ist nahezu unmöglich, das merkwürdige Äußere dieser eckigen, kantigen und doch beinahe vollkommen glatten, polierten Geschiebe zu beschreiben [1], aber ein Blick genügt, um darzutun, daß die Glättung und Abrundung der Kanten unmöglich dadurch hervorgerufen wurde, daß diese Geschiebe gerollt wurden.

Der Glättung durch Sandschliff habe ich bereits gedacht: nun habe ich vielfach an der Meeresküste Steinwerkzeuge der Tasmanier aufgelesen, welche die unverkennbare, glänzende Politur, die durch den Sandschliff erzeugt wird, besitzen. Allein diese Geschiebe sind mit Ausnahme eines einzigen nicht glänzend, sondern vollkommen matt.

Wenn ich mich nicht sehr irre, wird der Sandschliff nur durch feinen, nicht aber durch groben Sand hervorgebracht; doch mag dies nicht ganz zutreffend sein; ein grobes vom Winde bewegtes Korn mag schließlich ebenfalls eine glättende Wirkung ausüben wie feinere Körner. Die Schichten, in denen sich diese Gerölle finden, sind jedoch mehr ein grober Grand, und auf alle Fälle nicht sehr geeignet, um eine schöne Sandpolitur zu ergänzen, aber das Wichtigste bleibt eben doch, daß die Geschiebe bereits poliert waren als dieselben abgelagert wurden.

[1] Ich habe versucht, dieselben zu photographieren, aber der Versuch ist infolge blendender Weiße des Materials gänzlich mißglückt.

Ich habe über dieses Problem hin und her nachgedacht und bin zur Überzeugung gelangt, daß, da die Wirkung durch fließendes Wasser absolut ausgeschlossen erscheint und die Glättung und Politur durch von Wind bewegtem Sand auch nicht ganz überzeugend ist, wir eine andere Lösung suchen müssen.

Diese finde ich in der Annahme, daß diese *Stücke sich im Bereiche der Brandung an einem alten Meeresstrande befanden.* Man braucht nur das Spiel der Wellen am heutigen Strande zu beobachten, um zur Überzeugung zu gelangen, daß diese Auffassung nicht unwahrscheinlich ist. Man höre, wie die am Strande liegenden Geschiebe knattern und rasseln, wenn die mit Sand beladene Welle, die darüber geschlagen ist, wieder abfließt. Man kann auch deutlich beobachten, wie durch dieses Spiel eckige Fragmente zunächst kantengerundet und geglättet und schließlich vollkommen abgerollt werden. Die Tatsache, daß eine vollkommene Rundung und Abrollung eines eckigen Gesteinsfragmentes zustande kommen kann, ohne daß das betreffende Stück einen Horizontaltransport erfährt, oder sich vom Platze bewegt, einfach dadurch, daß das betreffende Stück in der Brandung hin und her geschleudert wird, scheint mir nicht hinlänglich gewürdigt zu sein. Ich erblicke in diesen Quarzgeschieben Gesteinsfragmente, welche im Bereiche der Brandung lagen und während dieser Zeit oberflächlich geglättet wurden, wobei eine Mitwirkung durch geblasenen Sand nicht ausgeschlossen ist. Nur war die Zeit nicht lange genug, um die Geschiebe vollkommen zu rollen; dieselben wurden dem Bereich der Brandung entzogen, lange bevor sie vollkommen gerollt waren. Diese Hypothese erklärt das merkwürdige Aussehen dieser Geschiebe vollständig; sie erklärt auch ohne Zwang die Doppelnatur der obenerwähnten Bruchfläche;

wir brauchen nur anzunehmen, daß derjenige Teil, der vollkommen freilag, mit dem Reste der Oberfläche vollkommen geglättet wurde, während das Geschiebe dem Bereich der Brandung entzogen wurde kurz nachdem der andere Teil sich losgelöst hatte. Sie erklärt auch, warum so häufig ein Teil der Oberfläche viel rauher ist als der Rest: es war eben die Seite, mit der das Geschiebe auflag, und die nicht den Einwirkungen des Wassers direkt ausgesetzt war.

Ich finde in diesen Stücken also einen vortrefflichen Beweis für die Hypothese eines marinen Ursprunges, wenigstens der hochgelegenen zinnführenden Schichten. Es sind alte Strandlinien mit denen wir es zu tun haben, und sie liefern den besten Beweis, daß in geologisch verhältnismäßig junger Zeit, aber vor dem Ausbruch des jüngeren Basaltes, der Meeresspiegel in Tasmanien rund 2000 Fuß höher lag als heute. Diese Theorie ist durchaus nicht neu, vor mir haben bereits R. M. Johnston und Gregory sich in ähnlicher Weise ausgesprochen. Ich habe verschiedentlich gezeigt, daß die Rumpfflächen, welche namentlich im Norden und Nordwesten Tasmaniens von der Küste her langsam bis zu 2000 Fuß Meereshöhe ansteigen, wahrscheinlich während des Pleistocäns gebildet wurden. Das heißt zu einer Zeit, während welcher die Hochflächen Tasmaniens über 2000 Fuß Meereshöhe vergletschert waren.

Einem Einwand gegen meine Hypothese möchte ich von vornherein begegnen; man wird mir einwenden, daß der marine Ursprung der zinnführenden Schichten doch mit Leichtigkeit durch etwaige Fossilien zu erweisen sei. Demgegenüber möchte ich bemerken, daß es durchaus nicht notwendig ist, daß marine Ablagerungen fossilführend sein müssen. Wir kennen ausgedehnte Ablagerungen, deren marinen Ursprung niemand bezweifelt und die doch keine Fossilien enthalten. Die Anwesenheit oder das Fehlen von

Fossilien beweist also an sich nichts bezüglich des Ursprunges gewisser Schichten; kommen dieselben vor, so sind sie natürlich ungemein nützlich, fehlen sie aber, so ist damit noch nichts gesagt. Ich möchte aber bemerken, daß wenn meine Auffassung richtig ist, die marinen Fossilien bereits gefunden sind, allerdings nicht in Schichten die zinnführend sind. Ich habe wiederholentlich auf die Ähnlichkeit der Quarzgerölle in den fossilführenden Ablagerungen Wynyards mit jenen der Zinndrift aufmerksam gemacht. Ich habe es auch direkt ausgesprochen, daß der Gesamttypus der Fauna der *Crassatella*-Schichten ein sehr jugendlicher ist, und daß die ältere Auffassung dieser Schichten als Eocän vollkommen unbegründet ist und nur darauf beruht, daß ältere Autoren wie TATE und DENNISON-WOODS, die Arten einfach mit neuen Namen belegten, statt deren Verwandtschaft und Beziehungen mit der rezenten Fauna genauer zu studieren. Der erstere Weg ist ja unzweifelhaft der bequemere, aber er führt nicht zur Erkenntnis. Aber ganz abgesehen hiervon möchte ich bemerken, daß die Gleichaltrigkeit der *Crassatella*-Schichten von Wynyard mit den zinnführenden Schichten im Osten Tasmaniens bestehen bleibt, ob wir dieselben als Eocän, was sicherlich falsch ist, oder als jüngeres Tertiär, oder, wie ich glaube, als Pleistocän (Glazial) ansehen. Obschon Fossilien in den zinnführenden Schichten anscheinend fehlen, so sind doch in der Pioneergrube und in der Gegend von Gladston Ablagerungen von Schwemmholz durchaus nicht selten. Das Holz, das ich in der Pioneergrube gesammelt habe, bildet eine unregelmäßige Lage etwa in Mitte der Ablagerungen. Diese wird gebildet aus einem Haufen zusammengeschwemmten Holzes, das aber nicht etwa gerollt ist, oder in Stämmen, sondern meist in Platten oder unregelmäßigen Fragmenten vorkommt.

Nun scheint es, als ob das Vorkommen dieses Schwemmholzes unverträglich mit einer Vergletscherung Tasmaniens wäre. Weitaus der größte Teil des heutigen Tasmaniens würde verschwinden, wenn der Meeresspiegel um 2000 Fuß steigen würde; und wenn der Teil, der übrig bliebe, vergletschert war, so würde man sich fragen, wo sind die Bäume gewachsen, welche das Schwemmholz lieferten? Diesem Einwand läßt sich leicht begegnen. Wir wissen hinlänglich, daß sich an arktischen Küsten, z. B. Grönland, Ablagerungen von Schwemmholz finden, trotzdem dort keine Bäume wachsen. Das Holz, das in den zinnführenden Schichten vorkommt, braucht also nicht notwendigerweise in Tasmanien gewachsen zu sein. Es kann von weither angeschwemmt worden sein, und der Charakter der Holzstücke ist mit dieser Annsicht durchaus verträglich[1]. Auf alle Fälle ist Vorsicht geboten, und es wäre durchaus falsch, aus dem Charakter des Holzes auf die klimatischen Bedingungen Tasmaniens, die zur Zeit der Ablagerung der zinnführenden Schichten herrschten, schließen zu wollen, es sei denn, daß gleichzeitig der Nachweis geführt werden könnte, daß das betreffende Holz auch in Tasmanien gewachsen ist.

2. Bemerkungen über den Charakter des Seifenzinns.

Wenn man das Seifenzinn, das aus den Anschwemmungen im Tale des Guiding Star-Baches stammt, auch nur oberflächlich untersucht, so wird man finden, daß dasselbe von eigenartiger Zusammensetzung ist. Leider stehen mir nicht die Hilfsmittel zu Gebote, eine mechanische Analyse auszuführen, allein es kann mit ziemlicher Sicherheit be-

[1] Dieses Holz ist bisher noch nicht untersucht worden; sollte jemand diese Untersuchung ausführen wollen, so bin ich gerne bereit, ihm Material zu senden.

hauptet werden, daß die überwiegende Anzahl der Körner mehr als 1 mm im Durchmesser mißt. Dieses Seifenzinn ist daher von grober Art und durchaus verschieden z. B. von dem, das in den Seifen des Wynniford-Flusses erhalten wird, bei dem die Mehrzahl der Körner unter 1 mm ist. Körner von 2—3 mm sind sehr häufig und solche bis zu 15 mm nicht ungewöhnlich, selbst größere sind nicht selten. Wenn wir diese Körner unter der Lupe untersuchen, so finden wir, daß dieselben durchweg eckige Fragmente sind, die ganz augenscheinlich aus der Zertrümmerung größerer Kristalle entstanden sind. Neben diesen Kristallfragmenten finden sich häufig genug Kristalle, die so frisch sind, als hätte man dieselben soeben den Gängen entnommen. Aber daneben finden sich andere, deren Kanten leicht abgestoßen sind, dann solche, deren Kristallflächen, statt Diamantglanz zu zeigen, matt und trübe, beinahe graphitfarbig sind, und schließlich finden wir Körner, die beinahe vollkommen abgerollt sind und bei denen die Kristallform nur noch eben angedeutet ist. Alle diese Übergänge vom vollkommen unversehrten Kristall bis zum aus diesem entstandenen Geröll finden sich nebeneinander.

Eine andere Eigentümlichkeit ist die Häufigkeit von farbigen Varietäten, die unter dem Namen „Rubin“-Zinn und „Bernstein“-Zinn gehen. Das „Rubin“-Zinn ist, wie der Name sagt, von schön rubinroter Farbe; die rote Farbe wechselt von lichtrot bis dunkelrubin; das „Bernstein“-Zinn ist strohgelb bis dunkelbraun. Neben diesen Varietäten haben wir vollkommen weiße Stücke und schließlich dunkelschwarze.

Häufig genug kommen Kombinationen verschiedener Farben in einem und demselben Stücke vor, wobei die Farbenvarietäten in Bändern angeordnet sind. Schwarz und rot ist sehr häufig, auch gelb und rot, oder weiß und rot ist

nicht selten, eine Kombination jedoch, die dem patriotischen Australier tiefen Kummer bereitet, ist schwarz-weiß-rot!

Die Kristalle und Kristallfragmente sind häufig genug vollkommen durchsichtig, meist aber trübe. Bei den hiesigen Bergleuten existiert der Glaube, daß das Rubin-Zinn durch Erhitzen des schwarzen Zinns entsteht. Wie diese Ansicht entstanden ist, vermag ich nicht zu sagen, dieselbe ist aber keinenfalls richtig, wenigstens in dieser Form. Es wäre ja allerdings nicht unmöglich, daß wenn das schwarze Zinn von einer Anzahl mikroskopischer Sprünge durchsetzt wird, die Farbe sich ändert, und daß durch Erhitzen des Zinnsteines mit nachheriger schneller Abkühlung solche Sprünge entstehen, die einen Farbenwechsel hervorrufen.

Der Gedanken liegt nahe, die Farbenverschiedenheiten mit einer Verschiedenheit des spez. Gew. in Verbindung zu bringen. Allein ungefähr 250 Bestimmungen, die ich mit der WESTPHAL'schen Wage ausführte, ergaben ein durchaus negatives Resultat. Das einzige, was sich etwa sagen läßt, wäre dies, daß es scheint, als ob das Rubin-Zinn etwas leichter ist als das dunkle Zinn; dies stünde im Einklang mit der Ansicht, daß die rote Farbe durch Sprünge hervorgerufen wird.

Ich möchte jedoch bemerken, daß eine Anzahl Kristalle vorliegen, die anscheinend beweisen, daß die Farbenverschiedenheiten auf einen Kristallisationsprozeß zurückzuführen sind, und etwa mit dem Farbenwechsel in Kappenquarzen zu vergleichen sind[1].

Das Problem der Ursachen der Farbenvarietäten des Zinnsteins ist von großem Interesse; bei den mangelhaften mir zu Gebote stehenden Hilfsmitteln bin ich nicht imstande zu sehen, ob sich jemand bereits damit beschäftigt

---

[1] Unter den Quarzkristallen finden sich übrigens häufig genug schöne Kappenquarze.

hat oder nicht. Vorläufig kann ich nicht sagen, ob die Farbenvarietäten physikalischer oder chemischer Natur sind. A priori würde es wahrscheinlich sein, daß chemisch vollkommen reines SnO_2 weiß ist, daß also die rein weißen durchsichtigen Varietäten den reinsten Zinnstein darstellen. Aber das sind Spekulationen, die ohne Analyse und mikroskopische Untersuchung wenig Wert haben [1].

Neben dem eigentlichen Zinnstein, der, wie wir wissen, von Quarz- oder Greisengängen kommt, findet sich eine Art Zinnerz, das anstehend bisher noch nicht gefunden wurde. Dieses Zinnerz findet sich durchweg in wohl abgerundeten Geröllen, oft von ziemlicher Größe, die eine dunkelblaugrüne Farbe haben. Das spez. Gew. derselben ist niedrig und übersteigt selten 5, meist ist dasselbe zwischen 4 und 5. Eine Untersuchung hat ergeben, daß dies Sandstein ist, der mehr oder minder mit Zinnstein imprägniert ist. Einige Stücke, die zur Hälfte aus Sandstein, zur Hälfte aus Zinnerz bestehen, beweisen dies unwiderleglich.

Wie ich oben ausführte sind die Gänge, von welchen diese Art Zinnerz kommt, zurzeit noch nicht bekannt, fest steht jedoch, daß wir dieselben in der metamorphosierten Schiefer- und Sandsteinzone zu suchen haben. Ein weiteres Problem, das mit diesem Erz verknüpft ist, ist das, daß die Stücke stets stark abgerollt sind. Kantige Fragmente sind bisher noch nicht gefunden worden.

3. Erklärungsversuch des merkwürdigen physikalischen Charakters des Seifenzinns.

Der merkwürdige Charakter dieser Geröllablagerungen, in welchen wir nebeneinander vollkommen scharfkantige Kristalle und solche, die vollkommen abgerollt sind und

---

[1] Wenn jemand diese Untersuchungen ausführen will, so bin ich gerne bereit, ihm das nötige Material zur Verfügung zu stellen.

keine Spur ihrer ursprünglichen Kristallform erkennen lassen, finden, erscheint mir als ein sehr schwieriges Problem dynamischer Geologie. Das eine oder das andere wäre leicht verständlich, aber wie es möglich ist, daß ein Stück, das unzweifelhaft eine starke Abnützung erlitten hat, sich auf gleicher Lagerstätte mit einem anderen findet, das so frisch ist, als sei es soeben dem Ganggestein entnommen, ist sehr schwer erklärlich.

Darüber kann kein Zweifel bestehen, daß die Schichten, in welchen sich das Seifenzinn findet, unter Mitwirkung des Wassers abgelagert wurden. Hierbei ist es vollkommen gleichgültig, ob wir dieselben als marin oder als fluviatil auffassen, es genügt festzustellen, daß die Geröllschichten im Wasser und durch Wasser abgelagert wurden. Wir sind nun daran gewöhnt, die schön abgerollte Gestalt eines Geschiebes der Abnützung zuzuschreiben, die es auf dem Transport von seinem Ursprungsort bis zum Fundort erfahren hat. Mit anderen Worten, der Abnützung auf dem Horizontaltransport. Natürlich geht mit der Bewegung in horizontaler Richtung auch solche in vertikaler Richtung vor sich, aber die letztere ist im Vergleich zu ersterer unbedeutend. Auf der andern Seite habe ich oben ausgeführt, daß eine vollkommene Abrollung auch ohne Horizontaltransport am Meeresstrande durch die Brandung stattfinden kann. Mit anderen Worten, die vollkommen gerundete, abgerollte Form eines Geschiebes braucht nicht notwendigerweise auf einen weiten Horizontaltransport zu deuten, das Geröll kann auch zustande kommen, ohne daß es sich mehr als wenige Meter von seinem Ursprungsplatze bewegt hat, vorausgesetzt, daß die nötigen physikalischen Bedingungen gegeben sind.

Hieraus können wir schließen, daß es durchaus nicht notwendig ist, daß die wohl abgerundeten Zinnstein- und Quarzgerölle, die wir z. B. in den Ablagerungen des Guiding

Star-Baches finden, einem weiten Horizontaltransport ausgesetzt waren. Wir können aber mit Sicherheit behaupten, daß die vollkommen unversehrten Zinnstein- und Quarzkristalle keinem langen Transport ausgesetzt waren, sondern aus allernächster Nähe stammen müssen. Wenn wir uns auch bezüglich der Zinnsteinkristalle überzeugen können, daß dem so sein muß, so entsteht eine neue Schwierigkeit bezüglich der Quarzkristalle. Fest steht, daß dieselben keinerlei Abnützung oder Abrollung erfahren haben, also aus allernächster Nähe stammen müssen, aber nirgends ist bisher wenigstens auch nur eine Andeutung eines Vorkommens so großer Kristalle in anstehendem Granit beobachtet worden. Je mehr man diese Dinge betrachtet, um so komplexer gestaltet sich also das Problem.

Die Geröllablagerungen im Tale des Guiding Star-Baches haben durchaus den Charakter von Wildbachablagerungen, ein Charakter, der mit der zahmen Natur des Wässerleins, das heute in diesem Tale dahinsickert, vollständig unverträglich erscheint. Vollständig gerundete Gerölle sind selten, meistens sind die Schiefer- und Sandsteingeschiebe kantig, aber die Kanten sind in kurioser Weise bestoßen und abgerundet[1], gleichsam als ob dieselben mit großer Gewalt aufeinander geprallt wären.

---

[1] Diese Stücke haben mich sehr an gewisse Eolithe erinnert. Allein hier ist auch jede Spur einer menschlichen Einwirkung ohne weiteres ausgeschlossen. Hier anschließend möchte ich erwähnen, daß ich auf einem solchen Quarzitgeschiebe einen wunderschönen „Gletscher"schliff gefunden habe. Leider lag dieses „geschrammte" Geschiebe mitten im Fahrweg und die Schrammen wurden durch die Kufen eines Holzschlittens erzeugt, der seit Wochen darüber hingegangen war. Ich frage mich, zu welchen Schlüssen wäre ein Geologe gelangt, wenn er dieses Stück zufällig nach Jahren gefunden hätte, nachdem längst jede Spur des alten Holzweges verschwunden war? In Tasmanien verschwinden solche temporären Wege rasch, und in wenigen Jahren ist das, was ein Weg war, überwachsen, und jede Erinnerung daran, daß hier früher ein Weg war, verschwunden.

Je mehr ich diese Ablagerungen studierte, um so rätselhafter erschien mir die Natur derselben. Ich gebe zu, daß ich anfangs an Eis dachte, aber die Struktur der Geröllablagerung erscheint mit Moränenstruktur nicht verträglich. Ich bin schließlich zur Ansicht gelangt, daß wir in diesen Schichten zum größten Teil die Wiederablagerung einer früheren Geröllschicht vor uns haben und daß wir nur auf diesem Wege die vielen rätselhaften Probleme erklären können.

Ich habe oben ausgeführt, daß aller Wahrscheinlichkeit nach bei weitem der größte Teil der zinnführenden Schichten marinen Ursprunges ist und wahrscheinlich aus der Zerstörung des Granites resp. der Schiefer und Sandsteine durch die Brandung auf ihrem Wege landeinwärts entstanden ist. Alle Anzeichen deuten darauf hin, daß die positive Verschiebung des Meeresspiegels auf einer Höhe von etwa 2000 Fuß über dem heutigen Meeresspiegel zum Stillstand gelangte, wo die letzte Strandterrasse gebildet wurde. Es ist weiter mehr als wahrscheinlich, daß der Meeresspiegel diese Maximalhöhe nicht lange Zeit innehatte; wenigstens deuten die obenbeschriebenen Quarzgeschiebe darauf hin. Alle Anzeichen sprechen dafür, daß die darauffolgende negative Verschiebung des Meeresspiegels rapide vor sich ging. Während dieses Zurückweichens wurden die tiefen Cannons ausgehöhlt, die wir heute staunend betrachten, aber gleichzeitig muß ein großer Teil der beim Steigen des Meeresspiegels abgelagerten Schichten wieder zerstört worden sein. Ein Teil derselben, vielleicht sogar ein großer Teil wurde in den neu ausgehöhlten Schluchten wieder abgesetzt, und so hätten wir denn in den in den heutigen Tälern lagernden Schuttmassen eine Mischung von dem Schutt alter Strandterrassen und

jüngerer Flußalluvionen zu erblicken. Die gerundeten abgerollten Zinnstein- und Quarzgerölle entstammten den älteren, beim Zurückweichen des Meeresspiegels wieder zerstörten Schuttmassen, und die unversehrten, scharfen Kristalle entstammen den anstehenden Schichten, welche beim Zurückweichen des Meeresspiegels zerstört wurden und die dann, ohne längerem Transport ausgesetzt gewesen zu sein, zusammen mit einem Teil der älteren Schuttmassen in den neugeschaffenen Tälern zur Ablagerung gelangten. Ich gestehe, daß dieser Erklärungsversuch etwas kompliziert erscheint, und auf Prämissen aufgebaut sind, die ihrerseits wieder Hypothesen sind, allein vorläufig vermag ich keine andere Erklärung dieses auffallenden Vorkommens zu geben. Nach meinen Beobachtungen erscheint es mir jedoch sicher, daß wir scharf zwischen

1. älteren marinen zinnführenden Ablagerungen,
2. jüngeren fluviatilen zinnführenden Ablagerungen

unterscheiden müssen.

Die älteren Ablagerungen kommen meist an den Gehängen bis zu 2000 Fuß Meereshöhe hinauf vor, aber sie finden sich ebenfalls auf den dem heutigen Meeresniveau sanft zugeneigten Rumpfflächen und können daher bis zum Meeresspiegel, ja selbst unterhalb desselben hinabsteigen. Wenn wir in Betracht ziehen, daß mit größter Wahrscheinlichkeit der Meeresspiegel, als derselbe seinen tiefsten Stand erreichte, 250 Fuß tiefer lag als heute, mit anderen Worten, daß seither wieder eine positive Verschiebung einsetzte, so ist es nicht verwunderlich, daß die als marin angesehenen Ablagerungen bis unter den heutigen Meeresspiegel reichen.

Die jüngeren, fluviatilen Ablagerungen finden sich im wesentlichen im Tale der heutigen Flüsse, und da diese ausgebeutet wurden, lange bevor man daran dachte, an den Hängen der Berge bis zu 2000 Fuß Meereshöhe nachzuforschen,

Rezent	Ablagerungen der heutigen Tage. (Positive Strandverschiebung anhaltend?) Zinnführende Alluvionen in den heutigen Tälern.
Pleistocän	Erosion der heutigen Täler unter das Niveau des heutigen Meeresspiegels. Meeresspiegel etwa 250 Fuß unter dem heutigen. Eruption des jüngeren Basaltes. Negative Strandverschiebung. Ablagerung der marinen zinnführenden Schichten; Vergletscherung des tasmanischen Hochlandes; Meeresspiegel ungefähr 2000 Fuß über dem heutigen. Positive Strandverschiebung; intensive Verwitterung des Granites.
Tertiär (?)	Älterer Basalt der Pioneer-Grube.

Enormer Zwischenraum, die ganze mesozoische und wahrscheinlich den allergrößten Teil der Tertiärzeit repräsentierend.

Perm	Schiefer, Sandsteine, Kohlenflöze, Kalksteine etc. Glazialschichten	Soweit nicht in der Nachbarschaft von Branxholm beobachtet. Wahrscheinlich durch Denudation zerstört.
Devon (?)	Eruption von Aplit- und Pegmatitgängen Eruption des Granites.	Sulfid-Gänge Magnetit-Gänge Zinnstein-Gänge.
Silur (?)	Große prägranitische Faltung der älteren Schichten.	
Cambrisch oder Präcambrisch	Fossilleere Schiefer, Sandsteine und Quarzit-Schiefer.	

so ist es im allgemeinen nicht erstaunlich, daß sich die Hypothese vom fluviatilen Ursprung aller zinnführenden Ablagerungen mit solcher Hartnäckigkeit erhalten hat. Es war natürlich, daß man zunächst aus den heutigen Tälern auf die zunächst liegenden niedrig gelegenen Teile der Rumpffläche hinausging, wo die Schichten marinen Ursprunges lagerten. In diesen bemühte man sich dann, einen alten hypothetischen Flußlauf (lead) zu finden, aber, wie zu erwarten, meist mit negativem Erfolge. Ich will durchaus nicht behaupten, daß sich nicht auch in den marinen Schichten solche „leads“ finden. Die Gezeiten und die Meeresströmungen mögen das ihrige getan haben, das Zinn in bestimmten horizontal ausgedehnten Streifen zu konzentrieren, diese sind aber natürlich nicht mit alten Flußläufen zu verwechseln. Meiner Ansicht nach sind die vielen Fehlschläge, den „alten Flußlauf“ aufzufinden, einfach darauf zurückzuführen, daß man noch nicht gelernt hat, zwischen marinen und echt fluviatilen Zinnseifen zu unterscheiden. Zum Schluß möchte ich noch erwähnen, daß die vielen Probleme des Mount Bischof, der als ein Inselberg über dem umgebenden Plateau herausragt, ihre einfachste Erklärung in der Hypothese vom marinen Ursprung der reichen sog. Alluvionen, welche dem Gehänge des Porphyrstockes angelagert sind, finden.

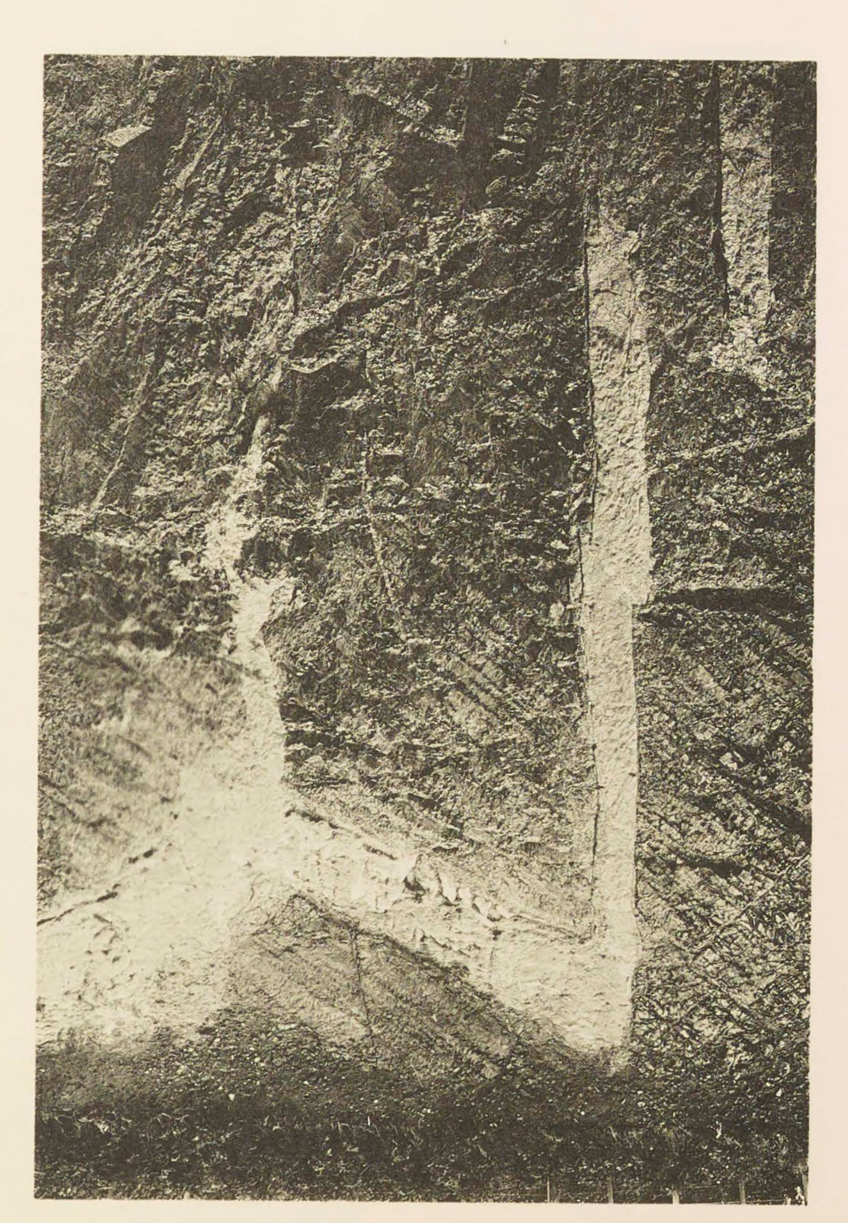
Die vorstehenden Ausführungen sind in nebenstehender Übersicht (p. 386) tabellarisch zusammengefaßt.

Erklärung zu Tafel XIX—XXI.

Taf. XIX. Sandstein, in Schiefer eingefaltet.
Eisenbahneinschnitt Tulendeena.

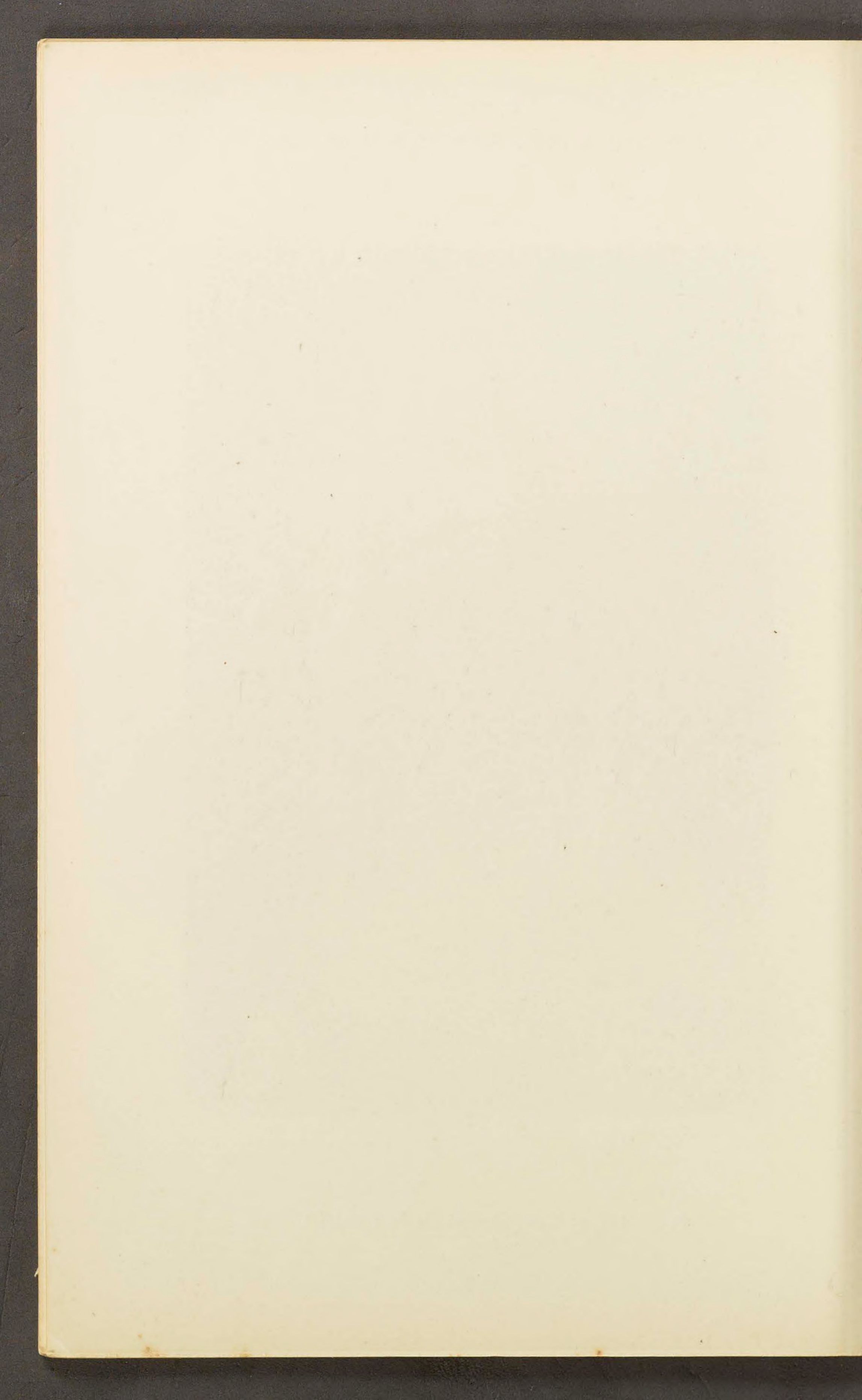
„ XX. Quarzit-Schiefereinschluß im Granit.
Kontaktmine bei Branxholm.

„ XXI. Zinnerzführende Quarzgänge (Williamson's Lode).
Guiding Star Tin Mine.



Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

F. Noetling: Zinnerzlagerstätten in Tasmanien.





Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

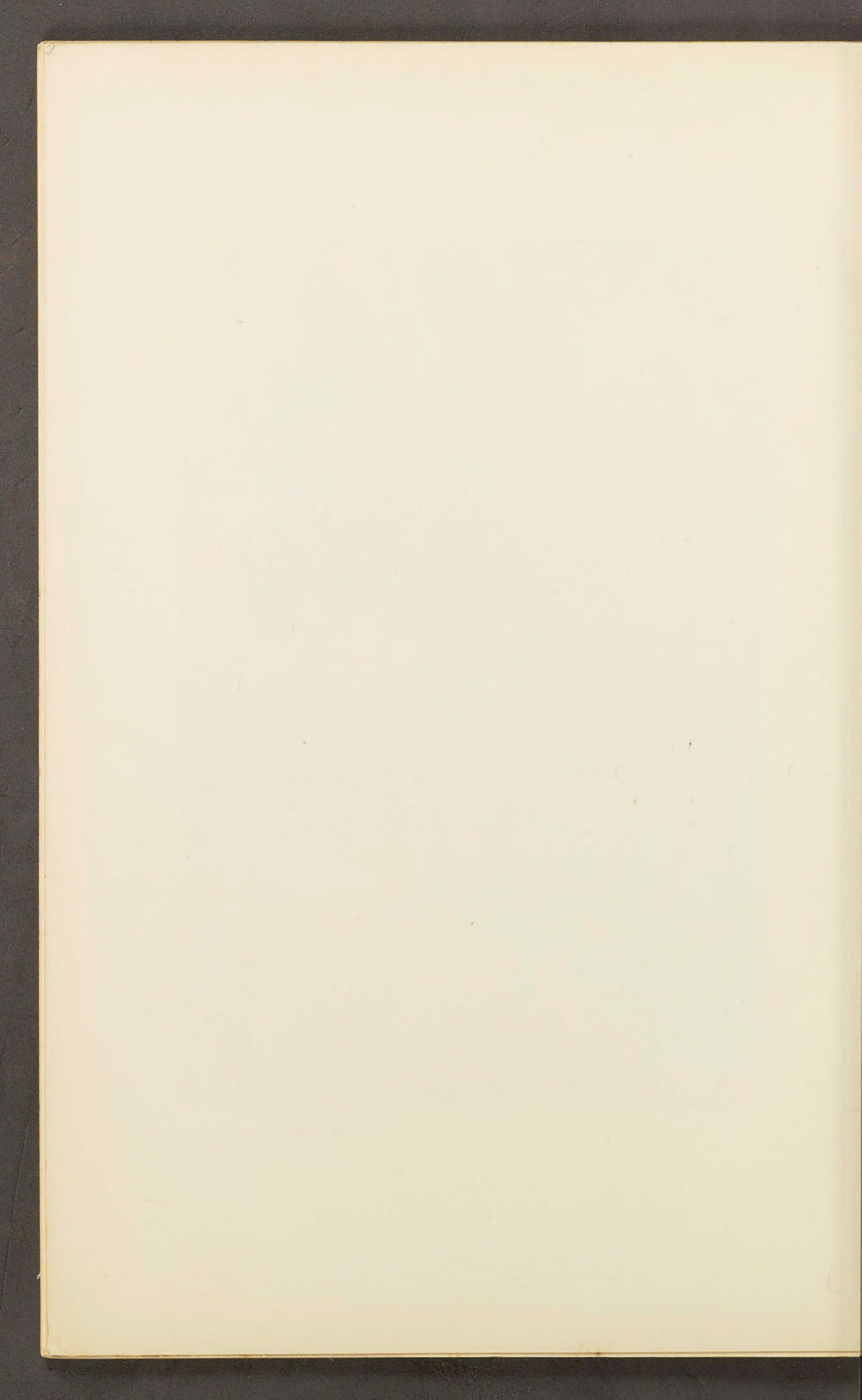
F. Noetling: Zinnerzlagerstätten in Tasmanien.

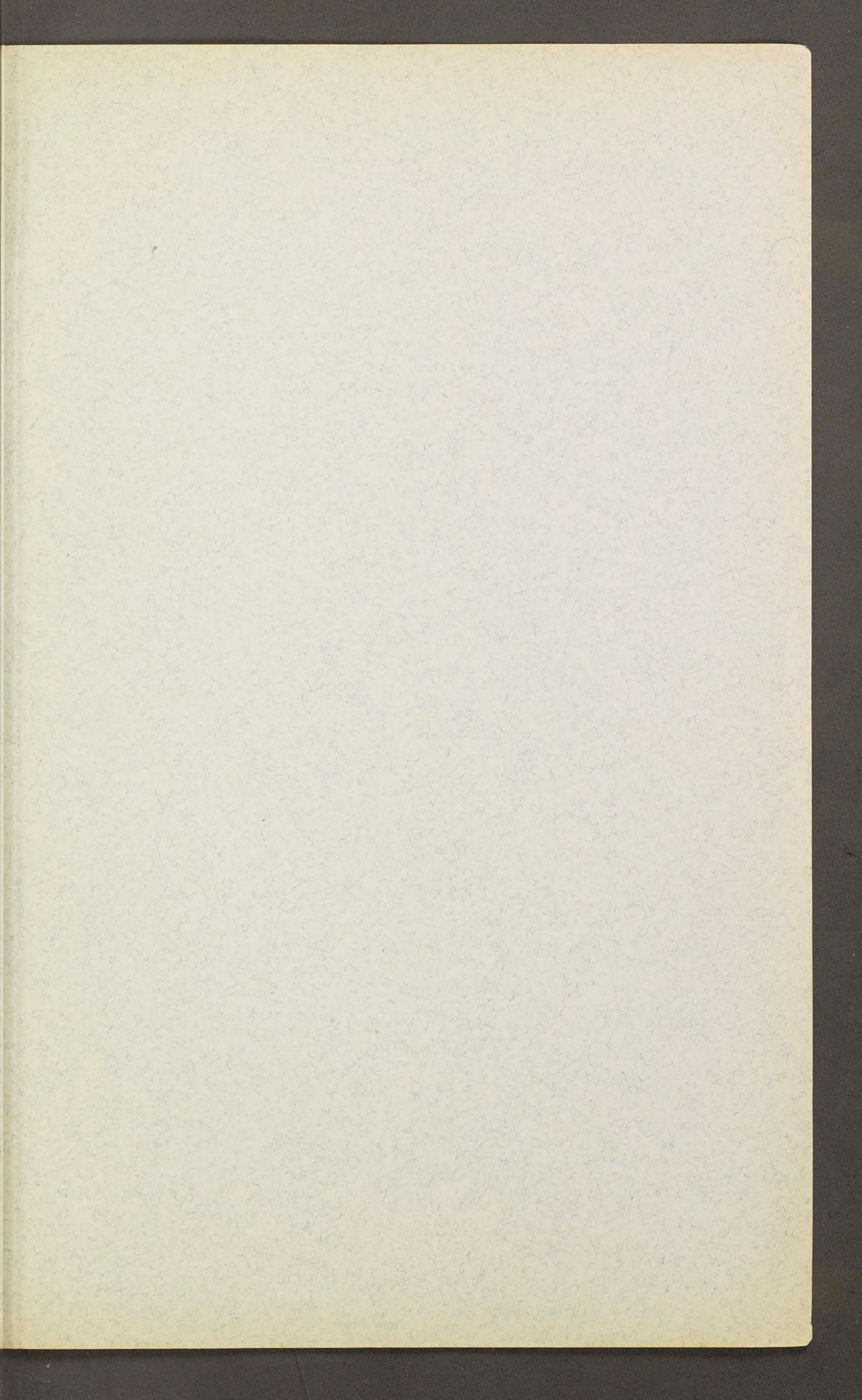




Lichtdruck v. M. Rommel & Co., Stuttgart.

F. Noetling: Zinnerzlagerstätten in Tasmanien.





Druck von Carl Grüninger, Stuttgart